

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-330779

(43)Date of publication of application : 30.11.2000

(51)Int.Cl.

G06F 9/06  
G06F 9/445  
G06F 12/16

(21)Application number : 11-137836

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 18.05.1999

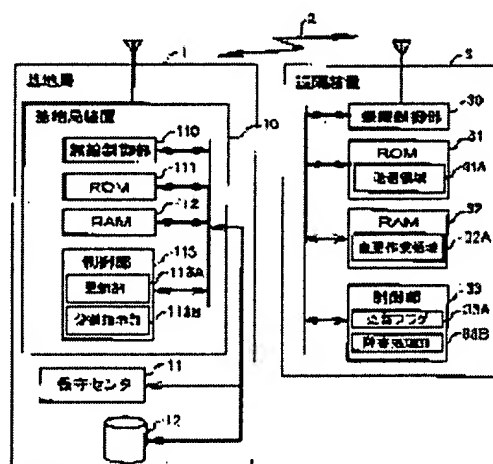
(72)Inventor : YOSHIDA CHIZUKO

## (54) SYSTEM AND METHOD FOR REMOTELY UPDATING FIRMWARE PROGRAM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a download time, to improve reliability, to reduce memory capacity and to independently restore a system even though the start of the system fails.

SOLUTION: This firmware program remote updating system for performing download from a base station to a remote device to update a firmware program is provided with a nonvolatile memory 31 which stores the firmware program of a new version by updating the old part of a stored firmware program of an old version to the new part of the firmware program of a new version and has a save area 31A for saving the old part of the firmware program of the old version and fault processing parts 33 and 33A which rewrite the new part of the firmware program of the new version of the old part of the firmware of the old version in the save area and for performing start with the firmware of the old version when the start of the firmware program of the new version stored in the nonvolatile memory fails.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.05.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-330779

(P2000-330779A)

(43)公開日 平成12年11月30日(2000.11.30)

(51)Int.Cl.	識別記号	FI	キーワード(参考)
G 0 6 F 9/06	5 4 0	G 0 6 F 9/06	5 4 0 C 5 B 0 1 8
9/445		12/16	3 1 0 M 5 B 0 7 6
12/16	3 1 0	9/06	4 2 0 J

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-137836

(22)出願日 平成11年5月18日(1999.5.18)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 吉田 千津子

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100104400

弁理士 浅野 雄一郎

Fターム(参考) 5B018 GA04 HA40 KA22 MA05 NA06

QA20

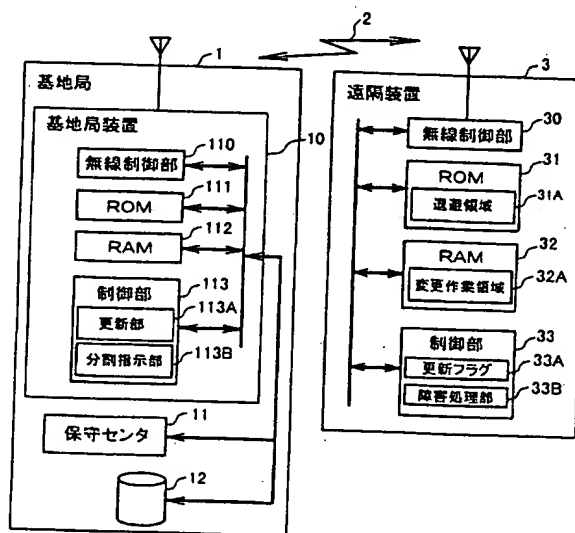
5B076 EA11 EA12 EA18

(54)【発明の名称】 ファームウェアプログラム遠隔更新システム及び方法

(57)【要約】

【課題】 ダウンロードの時間の短縮、信頼性向上、メモリ容量の削減化を図り、立ち上げに失敗しても自立で復旧可能にする。

【解決手段】 基地局から遠隔装置にダウンロードを行ってファームウェアプログラムを更新するためのファームウェアプログラム遠隔更新システムに、格納される旧版のファームウェアプログラムの旧部分を、ダウンロードされた新版のファームウェアプログラムの新部分に更新することにより新版のファームウェアプログラムを格納し、旧版のファームウェアプログラムの旧部分を退避するための退避領域31Aを有する不揮発性メモリ31と、不揮発性メモリに格納された新版のファームウェアプログラムの立ち上げに失敗したとき、新版のファームウェアプログラムの新部分を退避領域における旧版のファームウェアの旧部分に書き換えて旧版のファームウェアプログラムで立ち上げを行わせるための障害処理部33、33Aとを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局から遠隔装置にダウンロードを行ってファームウェアプログラムを更新するためのファームウェアプログラム遠隔更新システムにおいて、格納される旧版のファームウェアプログラムの旧部分を、ダウンロードされた新版のファームウェアプログラムの新部分に更新することにより新版のファームウェアプログラムを格納し、前記旧版のファームウェアプログラムの旧部分を退避するための退避領域を有する不揮発性メモリと、

前記不揮発性メモリに格納された前記新版のファームウェアプログラムの立ち上げに失敗したとき、前記新版のファームウェアプログラムの新部分を前記退避領域における前記旧版のファームウェアの旧部分に書き換えて旧版のファームウェアプログラムで立ち上げを行わせるための障害処理部とを備えることを特徴とするファームウェアプログラム遠隔更新システム。

【請求項2】 前記不揮発性メモリの前記退避領域には、前記基地局から送信される前記新版のファームウェアプログラムの前記新部分に関するアドレス情報に基づいて前記旧版のファームウェアプログラムにおける旧部分の退避が行われることを特徴とする、請求項1に記載のファームウェアプログラム遠隔更新システム。

【請求項3】 前記基地局は前記遠隔装置に前記旧版のファームウェアプログラムの版数について情報を要求し、この要求に基づいて、前記アドレス情報を遠隔装置に送信することを特徴とする、請求項2に記載のファームウェアプログラム遠隔更新システム。

【請求項4】 前記基地局は前記新版のファームウェアプログラムの前記新部分を分割して前記遠隔装置に送信することを特徴とする、請求項1に記載のファームウェアプログラム遠隔更新システム。

【請求項5】 前記旧版のファームウェアプログラムの旧部分が揮発性メモリに一時転送され、転送後に前記揮発性メモリから前記不揮発性メモリの前記退避領域に前記旧部分の退避が行われることを特徴とする、請求項1に記載のファームウェアプログラム遠隔更新システム。

【請求項6】 前記新版のファームウェアプログラムの前記新部分が揮発性メモリに一時ダウンロードされ、ダウンロードされた前記新部分により前記不揮発性メモリにおける前記旧版のファームウェアプログラムの前記旧部分が書き換えられて、新版のファームウェアプログラムへの更新が行われることを特徴とする、請求項1に記載のファームウェアプログラム遠隔更新システム。

【請求項7】 前記退避領域における前記旧版のファームウェアの前記旧部分が揮発性メモリに一時転送され、転送された前記旧部分により前記不揮発性メモリにおける前記新版のファームウェアプログラムの前記新部分が書き換えられて、旧版のファームウェアプログラムに戻す処理が行われることを特徴とする、請求項1に記載の

ファームウェアプログラム遠隔更新システム。

【請求項8】 前記揮発メモリへの一時転送、又は、一時ダウンロード時に、割り込み禁止が行われることを特徴とする、請求項5、6、7のいずれか1つの請求項に記載のファームウェアプログラム遠隔更新システム。

【請求項9】 前記新版のファームウェアプログラムの前記新部分がダウンロードされる前にプログラム変更のフラグをセットし、前記障害処理部は、前記新版のファームウェアプログラムの立ち上げ失敗時且つ、前記プログラム変更のフラグのセット時に、前記新版のファームウェアプログラムの前記新部分を前記旧版のファームウェアの前記旧部分に書き換えることを特徴とする、請求項1に記載のファームウェアプログラム遠隔更新システム。

【請求項10】 基地局から遠隔装置にダウンロードを行ってファームウェアプログラムを更新するためのファームウェアプログラム遠隔更新方法において、

格納される旧版のファームウェアプログラムの旧部分を、ダウンロードされた新版のファームウェアプログラムの新部分に更新することにより新版のファームウェアプログラムを不揮発性メモリに格納し、前記旧版のファームウェアプログラムの旧部分を前記不揮発性メモリの退避領域に退避する工程と、

前記不揮発性メモリに格納された前記新版のファームウェアプログラムの立ち上げに失敗したとき、前記新版のファームウェアプログラムの新部分を前記退避領域における前記旧版のファームウェアの旧部分に書き換えて旧版のファームウェアプログラムで立ち上げを行わせる工程とを備えることを特徴とするファームウェアプログラム遠隔更新方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はファームウェアプログラム遠隔更新システム及び方法に関する。特に、本発明は、ダウンロードの時間の短縮、これに伴う信頼性向上を図り、メモリ容量の削減化を図り、ダウンロードに失敗しても自立で復旧可能であるファームウェアプログラム遠隔更新システム及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】基地局と無線回線で接続される遠隔装置では、プログラムの機能追加、バグ対処等不揮発性メモリのROM (Read Only Memory) に書き込まれたファームウェアプログラムの変更が発生する場合がある。このような場合、従来のファームウェアプログラム遠隔更新システムでは、新しい版数のファームウェアプログラムが基地局から遠隔装置に無線回線を介してダウンロードされていた。新版のファームウェアプログラムは揮発性メモリのRAM (Random Access Memory) に一時ダウンロードされ、その後、ROMに書き込まれていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来のファームウェアプログラム遠隔更新システムでは、新版のファームウェアプログラムが大きい場合にはそのダウンロードに時間がかかるという第1の問題がある。このため、遠隔装置がオンライン動作中にダウンロードがあると、遠隔装置の運用制御の妨げとなる。新版のファームウェアプログラムが大きい場合にはそのダウンロードには、ファームウェアプログラムと同等以上のRAMの容量を確保する必要があるという第2の問題がある。

【0004】新版のファームウェアプログラムのダウンロード時にダウンロード失敗に気づかずに、RAMからROMへの書き込みを行ってしまった場合に、新版のファームウェアプログラム自体が壊れているため、新版のファームウェアプログラムの立ち上げが自立ではできないという第3の問題ある。ファームウェアプログラム自体が壊れているため、基地局から再度ファームウェアプログラムのダウンロードを要求することもできない。したがって、本発明は上記問題点に鑑みて、ダウンロードの時間の短縮、これに伴う信頼性向上を図り、メモリ容量の削減化を図り、ダウンロード失敗に伴う立ち上げが失敗しても自立で復旧可能であるファームウェアプログラム遠隔更新システム及び方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は前記問題点を解決するために、基地局から遠隔装置にダウンロードを行ってファームウェアプログラムを更新するためのファームウェアプログラム遠隔更新システムにおいて、格納される旧版のファームウェアプログラムの旧部分を、ダウンロードされた新版のファームウェアプログラムの新部分に更新することにより新版のファームウェアプログラムを格納し、前記旧版のファームウェアプログラムの旧部分を退避するための退避領域を有する不揮発性メモリと、前記不揮発性メモリに格納された前記新版のファームウェアプログラムの立ち上げに失敗したとき、前記新版のファームウェアプログラムの新部分を前記退避領域における前記旧版のファームウェアの旧部分に書き換えて旧版のファームウェアプログラムで立ち上げを行わせるための障害処理部とを備えることを特徴とするファームウェアプログラム遠隔更新システムを提供する。

【0006】この手段により、新版のファームウェアプログラムの新部分だけをダウンロードするので、ダウンロードの時間が短縮できる。このため、信頼性向上が図れる。旧版のファームウェアプログラムの旧部分をバックアップとするので、新版のファームウェアプログラムの立ち上げに失敗しても自立で復元可能である。好ましくは、前記不揮発性メモリの前記退避領域には、前記基地局から送信される前記新版のファームウェアプログラ

ムの前記新部分に関するアドレス情報に基づいて前記旧版のファームウェアプログラムにおける旧部分の退避が行われる。この手段により、前記旧版のファームウェアプログラムの旧部分はアドレス情報により特定される。

【0007】好ましくは、前記基地局は前記遠隔装置に前記旧版のファームウェアプログラムの版数について情報を要求し、この要求に基づいて、前記アドレス情報を遠隔装置に送信する。この手段により、新版のファームウェアプログラムの新部分、旧版のファームウェアプログラムの旧部分を特定する情報を得ることが可能になる。好ましくは、前記基地局は前記新版のファームウェアプログラムの前記新部分を分割して前記遠隔装置に送信する。この手段により、ダウンロードすべきデータが多い場合にオンライン制御の妨げにならなくなる。

【0008】好ましくは、前記旧版のファームウェアプログラムの旧部分が揮発性メモリに一時転送され、転送後に前記揮発性メモリから前記不揮発性メモリの前記退避領域に前記旧部分の退避が行われる。この手段により、旧部分だけの退避なので、揮発性メモリ容量の削減化が実現可能になる。好ましくは、前記新版のファームウェアプログラムの前記新部分が揮発性メモリに一時ダウンロードされ、ダウンロードされた前記新部分により前記不揮発性メモリにおける前記旧版のファームウェアプログラムの前記旧部分が書き換えられて、新版のファームウェアプログラムへの更新が行われる。この手段により、新部分だけのダウンロードなので、揮発性メモリ容量の削減化が実現可能になる。

【0009】好ましくは、前記退避領域における前記旧版のファームウェアの前記旧部分が揮発性メモリに一時転送され、転送された前記旧部分により前記不揮発性メモリにおける前記新版のファームウェアプログラムの前記新部分が書き換えられて、旧版のファームウェアプログラムに戻す処理が行われる。この手段により、旧部分だけの転送なので、揮発性メモリ容量の削減化が実現可能になる。好ましくは、前記揮発性メモリへの一時転送、又は、一時ダウンロード時に、割り込み禁止が行われる。この手段により、他の処理による誤動作を防止可能になる。

【0010】好ましくは、前記新版のファームウェアプログラムの前記新部分がダウンロードされる前にプログラム変更のフラグをセットし、前記障害処理部は、前記新版のファームウェアプログラムの立ち上げ失敗時且つ、前記プログラム変更のフラグのセット時に、前記新版のファームウェアプログラムの前記新部分を前記旧版のファームウェアの前記旧部分に書き換える。この手段により、ダウンロード時以外の立ち上げ失敗時に無用な書き換えが防止できる。

【0011】さらに、本発明は、基地局から遠隔装置にダウンロードを行ってファームウェアプログラムを更新するためのファームウェアプログラム遠隔更新方法にお

いて、格納される旧版のファームウェアプログラムの旧部分を、ダウンロードされた新版のファームウェアプログラムの新部分に更新することにより新版のファームウェアプログラムを不揮発性メモリに格納し、前記旧版のファームウェアプログラムの旧部分を前記不揮発性メモリの退避領域に退避する工程と、前記不揮発性メモリに格納された前記新版のファームウェアプログラムの立ち上げに失敗したとき、前記新版のファームウェアプログラムの新部分を前記退避領域における前記旧版のファームウェアの旧部分に書き換えて旧版のファームウェアプログラムで立ち上げを行わせる工程とを備えることを特徴とするファームウェアプログラム遠隔更新方法を提供する。この手段により、上記発明と同様に、ダウンロードの時間の短縮、これに伴う信頼性向上を図り、メモリ容量の削減化を図り、立ち上げに失敗しても自立で復元可能となる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明に係るファームウェアプログラム遠隔更新システムを説明する概略ブロック図である。本図に示すように、ファームウェアプログラム遠隔更新システムには基地局1と遠隔装置3とが無線回線2を介して接続されている。基地局1は基地局装置10、保守センタ11、外部記憶装置12で構成される。基地局装置10は遠隔装置3の遠隔制御を行ない、保守センタ11はシステムの制御、運用監視を行う。

【0013】外部記憶装置12は不揮発性データを格納する媒体であり、更新用の新版のファームウェアプログラムを格納する。また、保守センタ11は基地局装置10に対し、遠隔装置3のファームウェアプログラムを外部記憶装置12に格納されている新版のファームウェアプログラムに更新するように指示する。基地局装置10には無線制御部110が設けられ、無線制御部110は遠隔装置3との間の通信手段である無線の制御を行う。また、基地局装置10には制御部113が設けられ、制御部113は基地局装置10全体の制御を行い、保守センタ11からファームウェアプログラムの更新の指令を受けた場合、遠隔装置3の遠隔制御を行う。

【0014】また、基地局装置10には不揮発性メモリのROM (Read Only Memory) 111、揮発性メモリのRAM (Random Access Memory) 112が設けられ、ROM111は無線制御部110、制御部113の制御プログラムを格納し、RAM112は無線制御部110、制御部113のワークエリアを形成する。さらに、制御部113には、更新部113Aが設けられ、更新部113Aは遠隔装置3のファームウェアプログラムを更新する際に旧版のファームウェアプログラムについて旧部分のバックアップをとるように遠隔装置3に指示する。また、更新部

113Aは旧版のファームウェアプログラムのアドレス情報を管理する。

【0015】さらに、制御部113には分割指示部113Bが設けられ、分割指示部113Bは、外部記憶装置12に格納されている新版のファームウェアプログラムの新部分を遠隔装置3に送信する際に、送信すべきデータを分割して送信する。分割送信するのは、送信する際に、遠隔装置3のオンライン制御の妨げにならないようにするためである。遠隔装置3には無線制御部30が設けられ、無線制御部30は基地局装置10との間の通信制御である無線の制御を行う。また、遠隔装置3には制御部33が設けられ、制御部33は遠隔装置3の全体の制御、基地局1からの指令に基づく制御を行なう。

【0016】また、遠隔装置3には、不揮発性メモリのROM31が設けられ、ROM31は無線制御部30、制御部33の制御プログラムを格納しその一部はファームウェアプログラムとして格納される。このファームウェアプログラムには、プログラムの機能追加、バグ対処等で変更が発生する。また、遠隔装置3には揮発性のRAM32が設けられ、RAM32は無線制御部30、制御部33のワークエリアを形成する。さらに、RAM32には変更作業領域32Aが設けられ、変更作業領域32Aは自装置制御に影響を与えず且つ自装置制御から影響を受けない領域であり、基地局1から指示された旧版のファームウェアプログラムの旧部分をバックアップ用として一次的に転送される。このように、旧版のファームウェアプログラムの旧部分が一時転送されるだけでなく、新版のファームウェアプログラムが大きくても、変更作業領域32Aの容量は大きくならない。

【0017】また、ROM31には退避領域31Aが設けられ、退避領域31Aは自装置制御に影響を与えず且つ自装置のオンライン制御から影響を受けない領域であり、RAM32の変更作業領域32Aから転送された旧版のファームウェアプログラムの旧部分をバックアップ用として格納する。制御部33には更新フラグ33Aが設けられ、更新フラグ33Aは新版のファームウェアプログラムにおける新部分のダウンロード時にフラグをセットし、フラグがセットされているダウンロード時の立ち上げ失敗に対してバックアップによる復元が行われる。フラグのセットはダウンロード時以外の立ち上げ失敗時に起因する誤復元を防止するためである。

【0018】さらに、制御部33には障害処理部33Bが設けられ、障害処理部33BはROM31の更新されたファームウェアプログラムを立ち上げに失敗した場合には、RAM32へのダウンロードが正常に行われず、ROM31への転送、書き込みが正常に行われなかったと判断する。そして、障害処理部33Bは、ROM31の退避領域31Aに格納されている旧版のファームウェアプログラムの旧部分をRAM32の変更作業領域32Aに一時転送する。また、障害処理部33Bは変更作業

領域に一時転送された旧版のファームウェアプログラムの旧部分によりROM31の書き込みが正常に行われなかったファームウェアプログラムの書き込みを行う。

【0019】図2はROM31の退避領域31Aを説明する図である。本図(a)に示すように、ROM31には旧版のファームウェアプログラム(ABC)がアドレスx1~x4に格納されているとする。旧版のファームウェアプログラムが格納されている範囲とは別のアドレスx5~x6の範囲に退避領域31Aが設けられる。旧版のファームウェアプログラムの全体がABCとしてアドレスx2~アドレスx3の範囲のB部分が旧部分であるとした場合、本図(b)に示すように、この旧部分Bは退避領域31Aに退避される。つまり、新版と異なる旧版とのファームウェアプログラムの差分がバックアップとして自装置内に格納される。

【0020】新版のファームウェアプログラムの新部分B'がダウンロードされると、本図(c)に示すように、旧部分Bに代わってROM31に格納される。旧版と異なる新版のファームウェアプログラムの差分だけ格納するので、使用されるメモリ容量が小さく、格納時間も短くなる。新版のファームウェアプログラムでの立ち上げに失敗すると、本図(d)に示すように、新版のファームウェアプログラムの新部分B'が退避領域31Aに格納されていた元の部分Bに書き換えられる。このため、ROM31には旧版によるファームウェアプログラムが復元され、旧版のファームウェアプログラムの立ち上げの再開が可能になる。なお、新部分B'、旧部分Bに限らず、複数の新部分、旧部分があってもよい。次に、基地局1は保守センタ11からの指示に基づき、無線回線2を介して遠隔装置3に対して、以下のように、送受信を行う。

【0021】図3は図1の基地局1と遠隔装置3との間でファームウェア更新を行うための送受信手順例を説明する図である。本図に示すように、基地局1の基地局装置10から遠隔装置3に、ファームウェアの版数を確認するためのデータ読み出し要求が送信される。遠隔装置3ではROM31からファームウェアの版数のデータが読み出される。遠隔装置3から基地局装置10に、旧版のファームウェアプログラムの版数のデータ送信が行われる。

【0022】基地局装置10では遠隔装置3のファームウェアプログラムの版数(Version確認)が確認される。基地局装置10から遠隔装置3に、遠隔装置3の版数が新版数と一致していない旧版数の場合、ROM31の旧版のファームウェアプログラムにおける旧部分をRAM32に一時転送するように要求する。また、旧部分のROM31のアドレス情報が遠隔装置3に送信される。これにより、新版のファームウェアプログラムの新部分、旧版のファームウェアプログラムの旧部分を特定する情報を得ることができる。遠隔装置3ではROM

31の旧版のファームウェアプログラムにおける旧部分(旧Versionデータ)がRAM32の変更作業領域32Aに一時転送される。

【0023】遠隔装置3から基地局装置10に、転送が正常に行われた旨の結果の応答が行われる。基地局装置10では遠隔装置3からの結果の確認が行われる。基地局装置10から遠隔装置3に、変更作業領域32Aに転送された新版のファームウェアプログラムの新部分をROM31に格納するようにダウンロードの要求が行われる。ファームウェアプログラムが大きい場合には、ファームウェアプログラム全体のダウンロードではなく、更新すべき部分だけのダウンロードなのでダウンロードの時間が短縮され、障害発生の頻度を少なくでき、信頼性が向上する。

【0024】遠隔装置3では、ダウンロードされたRAM32の変更作業領域32AからROM31の退避領域31Aに旧版のファームウェアプログラムの旧部分が格納される。遠隔装置3から基地局装置10に、格納が正常に行われた旨の結果の応答が行われる。基地局装置10では遠隔装置3からの結果の確認が行われる。基地局装置10から遠隔装置3に、新版のファームウェアプログラムの新部分がRAM32にダウンロードされる。制御部113の分割指示部113Bは、正常応答を確認しつつ、新版のファームウェアプログラムにおける新部分の分割データを、ダウンロードが終了するまで、繰り返し実行する。

【0025】同時に、基地局装置10から遠隔装置3に、RAM32に転送された新版のファームウェアプログラムの新部分をROM31に格納する要求が行われる。遠隔装置3では基地局装置10からRAM32の変更作業領域32Aに一時転送された新版のファームウェアプログラムの新部分がROM31に格納されている旧版のファームウェアプログラムに格納される。遠隔装置3から基地局装置10に、格納が正常に行われた旨の結果の応答が行われる。

【0026】基地局装置10では遠隔装置3からの結果の確認が行われる。基地局装置10から遠隔装置3に、ROM31を立ち上げる要求を行う。遠隔装置3ではROM31に格納された新ファームウェアプログラムの立ち上げを行う。遠隔装置3では立ち上げ失敗(NG)の場合には、ROM31の退避領域31Aに格納されている旧ファームウェアプログラムの旧部分がRAM32の変更作業領域に転送される。変更作業領域32Aに転送された旧版のファームウェアプログラムの旧部分がROM31の立ち上げに失敗した新版のファームウェアプログラムに書き込まれ格納され、ROM31が更新前に戻る。

【0027】遠隔装置3では更新前のROM31の旧ファームウェアプログラムが起動される。遠隔装置3から基地局装置10に旧版(旧Version)の通知が行

われる。基地局装置10では遠隔装置3からの結果の確認が行われる。図4～図6は図1における制御部33の一連の動作例を説明するフローチャートである。本図において；ステップS1において、制御部33は初期設定処理を行う。

【0028】ステップS2において、遠隔装置3から基地局装置10に、ファームウェアプログラムの動作開始と、動作版数とが通知される。この通知があると、基地局装置10からは種々の要求が行われる。ステップS3において、制御部33は基地局装置10からの要求についてイベント解析を行う。ステップS4において、上記のイベント解析により、制御部33は版数読出要求があるかの判断を行う。

【0029】ステップS5において、上記要求があれば、制御部33はROM31から版数を読み出す処理を行う。ステップS6において、制御部33はステップS5で読み出したデータをステップS8又はステップS9で応答するRAM32に転送する。ステップS7において、制御部33は制御が正常に終了したかについてデータをチェックする。

【0030】ステップS8、S9において、制御部33は、正常な結果の応答、又は不適切(NG)な結果の応答を基地局装置10に送信させる。送信後にステップS3に戻る。ステップS10において、制御部33は、ステップS4の要求処理が終了していれば、旧版のバックアップデータの格納要求があるかの判断を行う。

【0031】ステップS11において、上記要求があれば、制御部33は、ROM31の変更されるべき範囲と、変更されるべき範囲を示すアドレス情報を受信し、割り込みの禁止を行う。割り込み禁止を行うのは、以下の転送処理中に他の処理による誤動作を防止するためである。ステップS12において、制御部33は、受信したアドレス情報に基づいて、ROM31の旧部分をRAM32の変更作業領域32Aへ転送する。ステップS13において、制御部33は、変更作業領域32Aに転送された旧部分を退避領域31Aへ格納して退避させる。その後、ステップS7に進む。

【0032】ステップS14において、制御部33は割り込みを許可する。ステップS15において、制御部33は、ステップS10の要求処理が終了していれば、RAM32への新版のファームウェアプログラムのダウンロード要求があるかの判断を行う。ステップS16において、上記要求があれば、基地局10からのダウンロード要求のデータフォーマットチェックを行う。データフォーマットが正しくなければ、ステップS9に進む。

【0033】ステップS17において、上記ダウンロードが正常に終了していれば、制御部33は割り込みを禁止する。割り込み禁止を行うのは、以下の転送処理中に他の処理による誤動作を防止するためである。ステップS18において、制御部33は、新版のファームウェア

プログラムの新部分を変更作業領域32Aに転送する。ステップS19において、制御部33は割り込みを許可する。ステップS20において、制御部33は書き込みデータのチェックを行い、ステップS7に進む。

【0034】ステップS21において、制御部33は、ステップS15の要求処理が終了していれば、ROM31への格納要求があるかの判断を行う。ステップS22において、上記要求があれば、制御部33の更新フラグ33Aはプログラム変更のフラグをセットする。ステップS23において、制御部33は割り込み禁止を行う。割り込み禁止を行うのは、以下の転送処理中に他の処理による誤動作を防止するためである。ステップS24において、制御部33は変更作業領域32AからROM31の変更部に新版のファームウェアプログラムの変更部を転送して書き換える。

【0035】ステップS25において、制御部33は割り込みを許可する。その後、ステップS20に進む。ステップS26において、制御部33は、ステップS21の要求処理が終了していれば、基地局装置10から立ち上げ要求があるかの判断を行う。立ち上げ要求に対しては、新版のファームウェアプログラムで立ち上げを行う。立ち上げ要求が無ければ、ステップS3に戻り、立ち上げ要求を待つ。

【0036】ステップS27において、制御部33の障害処理部33Bは上記立ち上げが失敗かを監視する。ステップS28において、制御部33は、上記立ち上げが失敗であれば、プログラム変更フラグがセット済みかを判断する。制御部33は、プログラム変更フラグがセットされていないければ、ステップS3に戻り、ステップS22を経由する処理を行わせる。ステップS29において、上記フラグセット済みの場合には、制御部33は割り込み禁止を行う。割り込み禁止を行うのは、以下の転送処理中に他の処理による誤動作を防止するためである。

【0037】ステップS30において、制御部33はROM31の退避領域31AからRAM32の変更作業領域32Aへ旧ファームウェアプログラムの旧部分を転送する。ステップS31において、ROM31における新版のファームウェアプログラムの変更部にRAM32の変更作業領域32Aから旧ファームウェアプログラムの変更部を転送して書き換える。このようにして、旧版のファームウェアプログラムに復元が行われる。このため、上位装置である基地局1を介さずに復元が可能である。ステップS32において、制御部33は割り込みを許可する。その後、ステップS20に進む。

【0038】ステップS33において、ステップS26で立ち上げに成功すれば、制御部33の障害処理部33Bはプログラム更新フラグをリセットして、処理を終了する。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、オンライン動作中の遠隔装置のファームウェアプログラムを変更するときに、旧版のファームウェアプログラムの変更差分をバックアップしておき、ファームウェアプログラムの変更差分をダウンロードすることで、ファームウェアプログラムのダウンロード時間が短縮でき、これに伴って信頼性が向上する。

【0040】また、ファームウェアプログラムが大きくなっても、使用する揮発性メモリ容量も小さくでき、コスト低減化が可能になる。その上、データのダウンロード、ファームウェアプログラムのデータの書き込みミス等によるファームウェアプログラムの更新が不適切であることに気がつかず、遠隔装置の立ち上げが失敗しても、旧版のファームウェアプログラムの変更差分をバックアップとしているため、上位装置を介さずに短時間で旧版のファームウェアプログラムに復元が可能である。

【図面の簡単な説明】

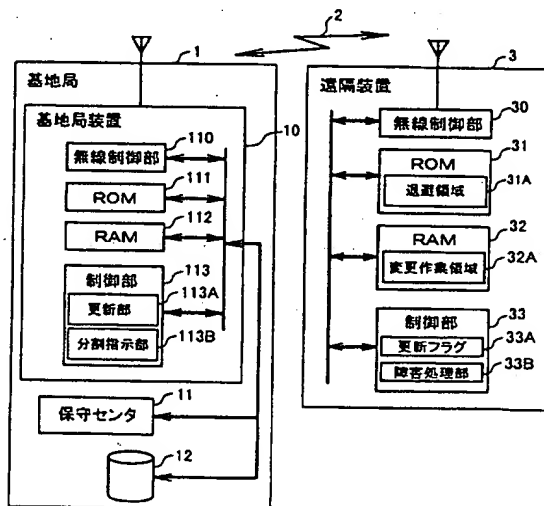
【図1】本発明に係るファームウェアプログラム遠隔更新システムを説明する概略ブロック図である。

【図2】ROM31の退避領域31Aを説明する図である。

【図3】図1の基地局1と遠隔装置3との間でファームウェア更新を行うための送受信手順例を説明する図である。

【図4】図1における制御部33の一連の動作例を説明するフローチャートである。

【図1】



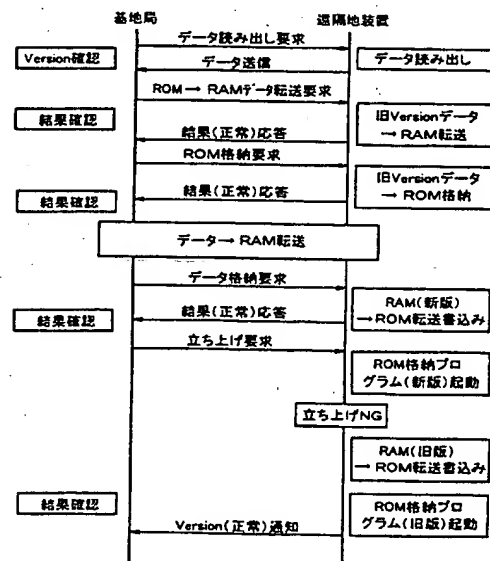
【図5】図1における制御部33の一連の動作例を説明するフローチャートである。

【図6】図1における制御部33の一連の動作例を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

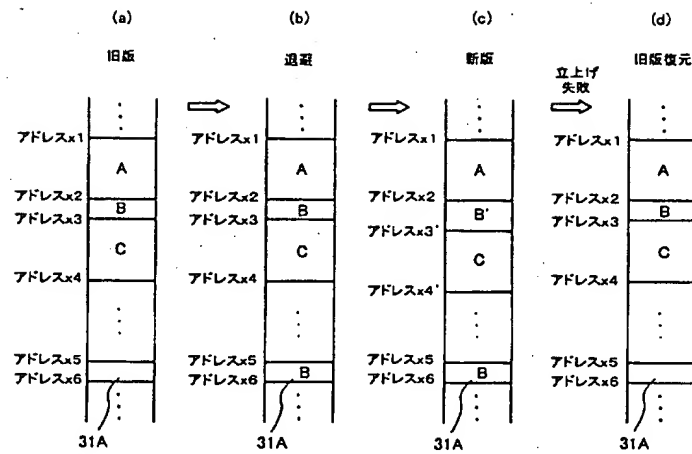
- 1…基地局
- 2…無線回線
- 3…遠隔装置
- 10…基地局装置
- 11…保守センタ
- 12…外部記憶装置
- 30…無線制御部
- 31…ROM
- 31A…退避領域
- 32…RAM
- 32A…変更作業領域
- 33…制御部
- 33A…更新フラグ
- 33B…障害処理部
- 110…無線制御部
- 111…ROM
- 112…RAM
- 113…制御部
- 113A…更新部
- 113B…分割指示部

【図3】

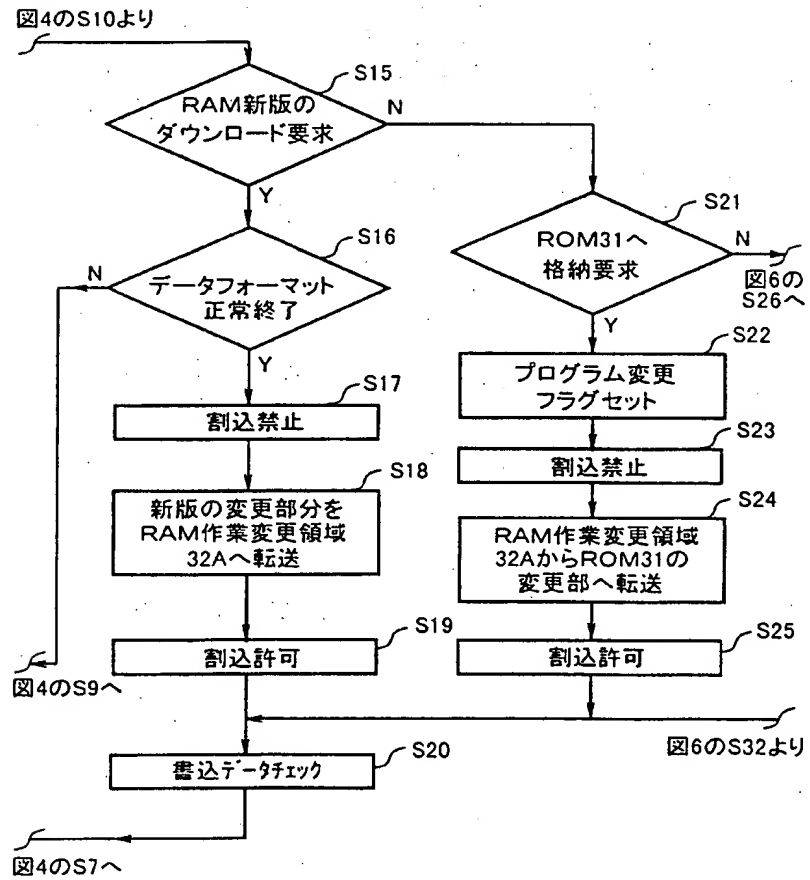




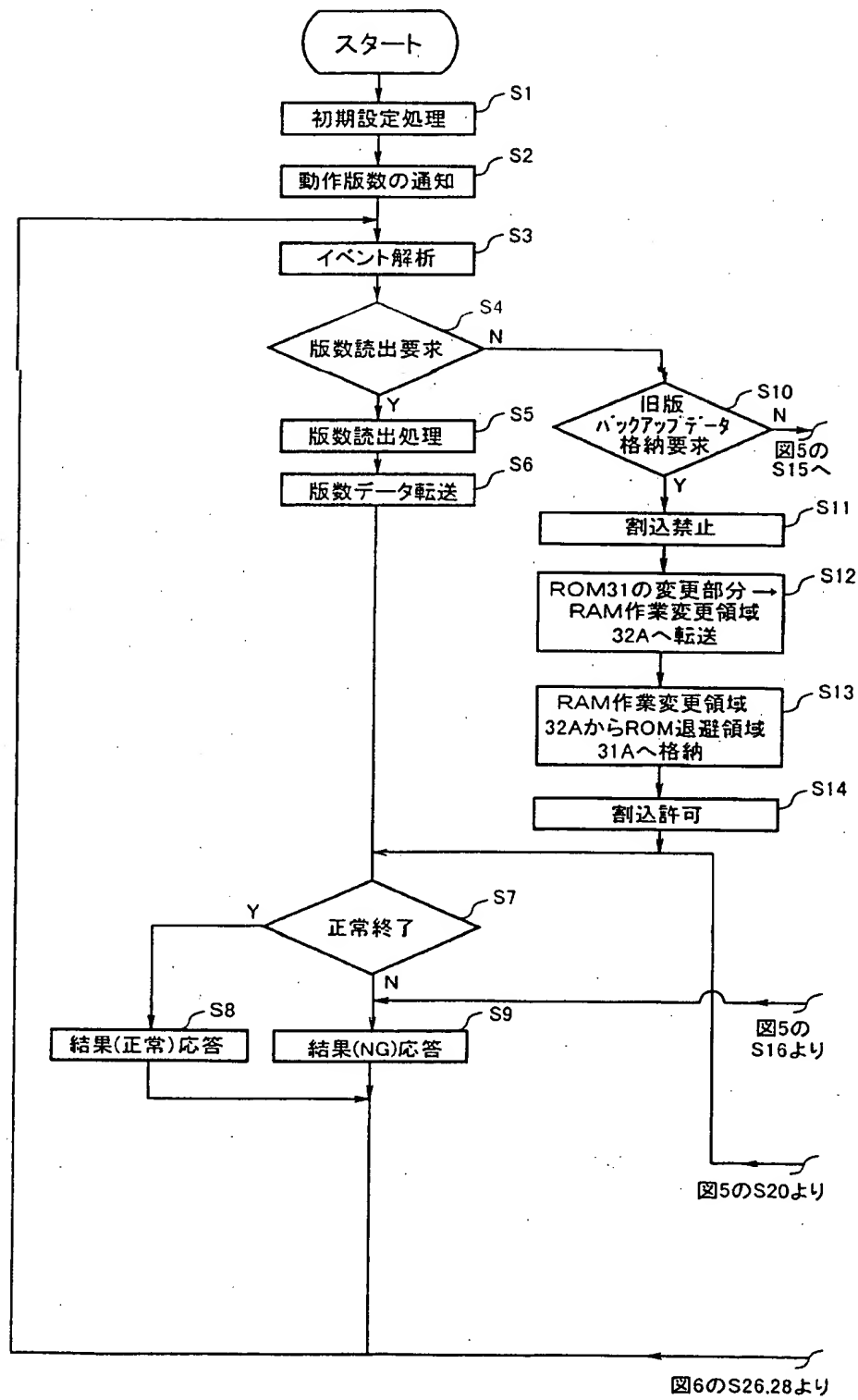
【図2】



【図5】



【図4】



【図6】

